

全国中等农业学校试用教材

果品贮藏加工

陕西省咸阳农业学校主编

农业出版社

全国中等农业学校试用教材

果品贮藏加工

陕西省咸阳农业学校主编

果树专业用

主 编 陕西省咸阳农校 隆锐柏
副主编 陕西省农林学校 雷宗中
编写者 陕西省咸阳农校 隆锐柏
 陕西省农林学校 雷宗中
 陕西省安康农校 张元善
 陕西省汉中农校 王庆云

全国中等农业学校试用教材

果 品 贮 藏 加 工

陕西省咸阳农业学校主编

农业出版社出版（北京朝内大街130号）

新华书店北京发行所发行

澄城县印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 11.625印张 259千字

1980年7月第1版 1981年7月陕西第2次印刷

印数3,001—13,300册

统一书号：16144·2125 定价：1.00元

前 言

《果品贮藏加工》教材根据我国果品贮藏加工事业的现状与发展方向，结合中等农业学校果树专业（或果林、林果专业）的实际情况，阐述果品贮藏和加工的基本理论和基本知识。全书共分十二章。前五章阐述果树栽培条件与果品贮藏的关系，果品贮藏的基本知识，果品采收、分级、包装和运输，果品贮藏的方式方法。后七章介绍果品加工保藏的基本原理及果品的干制、酿造、罐藏、糖制、制汁等加工技术。

本教材是在陕西省农业局领导之下编写的。编写过程中，得到中国科学院植物研究所，中国农业科学院柑桔研究所，轻工业部食品发酵研究所，陕西省轻工研究所，北京、浙江农业大学园艺系，西北、西南、华中、华南、沈阳、广西农学院园艺系，河北省昌黎农校，广西壮族自治区农校，四川省江津地区农校，河南省中牟农校，辽宁省熊岳农校，山东省昌潍农校，山东省烟台地区果品采购供应站，山东省烟台葡萄酒公司，陕西省西安市果品公司，广西南宁罐头厂，陕西西安长乐罐头厂等单位，提供资料，并对初稿提出了许多宝贵意见。在此，致以深切的感谢。

参加审稿的有陕西省农业局羊裔钱，河北省昌黎农校李文光，广西壮族自治区农校黄春日，四川省江津地区农校龙厚堂，河南省中牟农校刘永昌，辽宁省熊岳农校刘汝诚，山

东省昌潍农校张指南，陕西省咸阳地区农业局赵行仁、园林站赵凤琴，陕西省轻工研究所卢登高，陕西省粮油进出口公司陈大韶，陕西省果品公司孟永义，陕西省西安市果品公司文宪章，陕西省汉中农校鲁人龙等同志。河北省昌黎农校李文光同志，广西壮族自治区农校黄春日同志还参加了修改补充工作，特表示谢意。

1979年4月

目 录

绪论	(1)
第一章 影响果实品质和贮藏性状的有关因素.....	(5)
第一节 果树种类、品种、砧木及生长结果状况.....	(6)
一、树种和品种	(6)
二、砧木	(8)
三、树龄和树势.....	(9)
四、结果部位.....	(10)
五、果实大小.....	(11)
第二节 栽培管理技术.....	(11)
一、土、肥、水管理	(11)
二、树体管理.....	(17)
三、病虫害防治.....	(18)
四、植物生长调节剂、杀菌剂的应用	(19)
第三节 气象及地理因素.....	(22)
一、温度	(22)
二、光照	(23)
三、降雨量和空气湿度	(24)
四、地理因素.....	(24)
第二章 果实成熟与贮藏期间的生理变化.....	(27)
第一节 果实的成熟.....	(27)
一、果实的成熟过程	(27)
二、乙烯和果实成熟的关系	(29)
三、果实的后熟与催熟	(32)

第二节 果实的化学成分及在成熟和衰老期中的变化.....	(35)
一、水分.....	(36)
二、糖	(37)
三、有机酸.....	(40)
四、淀粉	(42)
五、纤维素.....	(43)
六、果胶物质.....	(43)
七、单宁物质.....	(45)
八、芳香物质.....	(45)
九、色素物质.....	(47)
十、维生素.....	(48)
十一、酶	(50)
第三节 果实的呼吸作用.....	(51)
一、呼吸作用与贮藏的关系.....	(51)
二、呼吸强度和呼吸系数.....	(54)
三、影响呼吸强度的因素.....	(56)
四、果实的田间热和呼吸热.....	(60)
第四节 果实的萎蔫、发汗和低温、冻结对果实贮藏 的影响	(61)
一、果实的萎蔫	(61)
二、果实的发汗	(64)
三、低温和冻结	(65)
第五节 果实的成熟与衰老的控制	(68)
一、创造适宜的贮藏条件, 维持果实正常的新陈代谢作用	(69)
二、使用生长调节剂和化学药物控制果实的成熟过程	(72)
三、应用物理和化学技术处理果实防腐保鲜	(76)
第三章 果实的采收、分级、包装和运输.....	(81)
第一节 果实的采收.....	(81)
一、采收时期对产量、品质和贮藏性状的影响.....	(81)

二、采收时期的确定	(83)
三、采收技术	(87)
四、采收时应注意的问题	(89)
第二节 果实的分级、包装和运输	(90)
一、果实的分级	(90)
二、果实的包装	(91)
三、果实的运输	(99)
第四章 果实贮藏的方式	(101)
第一节 沟藏	(102)
一、沟藏的特点	(102)
二、贮藏沟的结构	(102)
三、沟藏方法与管理	(103)
第二节 窑窖贮藏	(103)
一、窑窖贮藏的特点	(103)
二、窑窖的建造	(104)
三、窑窖贮藏的方法与管理	(105)
第三节 通风库贮藏	(106)
一、通风贮藏库的种类	(107)
二、通风贮藏库的设计要求	(107)
三、通风贮藏库的建筑	(110)
四、通风贮藏库的管理	(114)
第四节 机械冷藏	(115)
一、机械冷藏原理	(115)
二、冷藏库的管理	(116)
三、冷藏技术的新发展	(118)
第五节 调节气体成分贮藏	(118)
一、气调贮藏的原理	(119)
二、气调贮藏适宜的条件	(120)
三、气调贮藏的方法	(120)

第六节 冻藏	(126)
一、冻藏原理	(126)
二、冻藏方法	(127)
三、冻藏注意问题	(127)
第五章 几种主要果实的贮藏	(128)
第一节 苹果和梨的贮藏	(128)
一、品种与贮藏性的关系	(128)
二、贮藏的适宜环境条件	(129)
三、预藏	(130)
四、贮藏的方法及管理	(131)
五、贮藏期主要生理病害的防治	(140)
第二节 柑桔的贮藏	(144)
一、品种与贮藏性的关系	(144)
二、贮藏适宜的环境条件	(145)
三、预贮	(146)
四、贮藏方法及管理	(147)
五、防腐保鲜药剂在贮藏上的应用	(157)
六、贮藏期主要生理病害的防治	(159)
第三节 葡萄的贮藏	(161)
一、品种与贮藏性的关系	(162)
二、采收时期与要求	(162)
三、贮藏的方法	(164)
四、贮藏期的管理	(166)
五、贮藏期生理病害的防治	(167)
第四节 板栗的贮藏	(168)
一、采收时期和方法	(168)
二、贮藏期间的变化	(169)
三、贮藏前的处理	(170)
四、贮藏的方法及管理	(171)

第五节 香蕉的贮藏	(174)
一、与贮藏有关的特性	(174)
二、采收及防腐处理	(176)
三、贮藏的方法及管理	(177)
第六节 荔枝的贮藏	(178)
一、与贮藏有关的特性	(178)
二、采收	(178)
三、贮藏的方法及管理	(178)
第六章 果品加工的意义及保藏原理	(180)
第一节 果品加工的意义	(180)
第二节 果实加工品的分类	(181)
第三节 果品的加工保藏原理	(182)
第七章 果品加工用水与原料的处理	(185)
第一节 果品加工用水	(185)
一、水质与果品加工的关系	(185)
二、果品加工用水的要求	(186)
三、水的净化	(187)
第二节 果品加工原料的选择	(193)
一、果品种类和品种与加工的关系	(193)
二、果品成熟度与加工的关系	(194)
三、果品新鲜度与加工的关系	(195)
第三节 原料的分级与洗涤	(196)
一、原料的分级	(196)
二、原料的洗涤	(197)
第四节 原料的整理	(199)
一、原料的去皮、去核、去心	(199)
二、原料的切分与破碎	(206)
第五节 原料的护色	(209)
一、果品在加工过程中变色的原因	(209)

二、护色措施	(215)
第六节 原料的热烫	(217)
第七节 原料的贮存	(218)
一、新鲜原料的贮存	(218)
二、半成品的保藏	(219)
三、化学防腐剂的应用	(222)
第八章 果品的干制	(224)
第一节 果品干制原理	(224)
一、果实中水分存在的形态	(225)
二、果品的干制过程	(226)
三、影响干燥速度的因素	(227)
四、果品在干燥过程中的变化	(229)
第二节 果品干制原料的处理	(231)
一、干制原料的选择	(231)
二、干制原料的前处理	(231)
第三节 果品干制的设备和方法	(233)
一、自然干制	(233)
二、人工干制	(234)
三、几种主要果品的干制方法	(243)
第四节 干制品的包装与贮藏	(249)
一、干制品的规格要求	(249)
二、干制品包装前的处理	(250)
三、干制品的包装与贮藏	(251)
第五节 干制技术的新进展	(253)
一、远红外线加热干燥	(253)
二、微波干燥	(254)
三、真空冷冻升华干燥	(255)
四、太阳能干燥室	(257)

第九章 果实酿酒与制醋..... (259)

第一节 果酒的酿造..... (264)

一、原料的选择..... (264)

二、容器的消毒..... (265)

三、发酵液的制备与调整..... (265)

四、前发酵..... (268)

五、新酒分离..... (275)

六、后发酵..... (275)

七、陈酿..... (275)

八、成品的调配..... (277)

九、装瓶杀菌..... (280)

十、果酒的危害..... (281)

十一、几种果酒的酿造..... (283)

第二节 果实蒸馏酒..... (286)

一、白兰地..... (286)

二、其它果子白酒..... (288)

第三节 果实配制酒..... (290)

一、原料选用..... (290)

二、果汁液制备..... (291)

三、配制..... (291)

第四节 果醋酿造..... (292)

一、醋酸发酵原理..... (292)

二、酵母液的制备..... (293)

三、果醋酿制的方法..... (294)

四、果醋的陈酿和保藏..... (298)

第十章 果品罐藏..... (299)

第一节 罐藏的原理..... (299)

第二节 罐藏的容器..... (300)

第三节 罐藏的工艺..... (301)

一、原料的选择和处理	(301)
二、空罐的准备	(301)
三、填充液的准备	(302)
四、装罐	(305)
五、排气	(305)
六、封罐	(307)
七、杀菌	(307)
八、罐头的冷却	(310)
九、罐头的败坏及检验	(310)
十、罐头的贮存	(312)
十一、几种糖水罐头的生产工艺	(313)
第四节 罐藏技术的新进展	(318)
第十一章 果品的糖制	(320)
第一节 糖制果品的分类	(320)
第二节 果品糖制保藏的原理	(321)
一、食糖的保藏作用	(321)
二、糖的性质	(322)
三、果胶的性质	(325)
第三节 果品糖制的方法	(326)
一、蜜饯类的加工	(326)
二、果酱类的加工	(334)
三、几种糖制果品例举	(336)
第四节 糖制品的贮存	(342)
第十二章 果汁的制造	(343)
第一节 果汁的种类	(343)
第二节 果汁的制造过程	(344)
一、原料的选择	(344)
二、原料的分级和洗涤	(345)
三、原料的破碎、压榨与粗滤	(345)

四、各种果汁在制造上的特有工序·····	(346)
五、果汁的调整·····	(350)
六、果汁的杀菌、装瓶与保藏·····	(351)
第三节 几种果汁的制造·····	(352)
一、柑桔汁·····	(352)
二、葡萄汁·····	(353)
三、猕猴桃汁·····	(354)
四、菠萝汁·····	(354)
附表 保林度数温度校正表 (20℃) ·····	(356)
参考文献·····	(358)

绪 论

果品具有丰富的营养价值，是人们生活中重要的副食品。发展果树生产，搞好果品贮藏与加工工作，对于繁荣社会主义经济，增加国家积累，满足人民生活不断增长的需要，保证人民健康均有十分重大的意义。

多数果品都含有大量的矿物质、维生素、醣类和有机酸等营养物质，并且外形美观，质地脆嫩，风味佳良，味道可口，既可增加食欲，帮助消化，又具有营养医疗作用。

实验证明，维生素缺乏，可招致各种疾病。如维生素A缺乏或不足，可引起夜盲症、眼角发炎、干燥溃疡；维生素B不足可发生脚气病、口角溃疡、舌炎、食欲不振、视觉不清；维生素C不足可引起坏血病、齿龈发肿、流血、腐烂、皮下出血；维生素D不足，可引起佝偻病。新鲜果实是人们食品中维生素C的主要来源。果品中以鲜枣含维生素C最多，其次为柠檬、蜜柑、甜橙、桔子、柚子等，山楂也富含维生素C。现已发现不少野生果实，如金樱子（野蔷薇果）、刺梨、醋柳（沙棘）、猕猴桃、酸枣等也富含维生素C。金樱子在全国各地山区普遍生长，含维生素C极高，每100克含1500—3700毫克，我国古代就已广泛应用于医疗膳食中。一些国家用此果制成浓缩维生素C制剂，用以预防及治疗坏血病。最近还发现醋柳汁中维生素C高达1000—2000毫克/100克，而且非常稳定。

果实中的糖主要是葡萄糖、果糖和蔗糖。葡萄糖和果糖都很容易被人体吸收。

果实的部分有机酸常与钙、钠、钾等物质呈盐的形式存在，酸在机体中氧化后，碱性元素遗留于体内，有利于中和面食和肉食所产生过多的酸，维持体内酸碱平衡。

此外，大多数果实都含有单宁和芳香物质，给人以清凉爽口，芬芳来涎，有促进食欲的功效。

果实及其加工品又是重要的出口物资之一。我国每年都有大量的苹果、梨、柑桔、核桃、红枣、杏仁、板栗和果实加工品葡萄干、柿饼、果脯、罐头、果酒等出口，在对外贸易上起着重要的作用。

我国果品贮藏加工具有悠久的历史。早在公元前六世纪中期的《诗经》中，就有关于梅、桃、李、枣……等十余种果树的记载。近年从陕西省咸阳郊区的出土文物中，有秦代官庭的深井贮藏设备。后魏《齐民要术》有不少关于果品贮藏技术的记载。宋代韩彦直《桔录》，记述了当时浙江等地27种柑桔品种和繁殖育苗、病虫害防治、采收贮藏等方法。其后约一百年的《格物初读》中，比较完整地介绍了柑桔的窖藏方法。此后，贮藏技术继续发展，如南充柑桔的吊金贮藏，清代王朝在北京还有冰窖的建造等等。

葡萄在汉朝从西域传入我国，首先在新疆栽培，并酿制成葡萄酒和制做葡萄干。唐朝就盛行用葡萄酒做饯别宴会。各种果脯、蜜饯都是我国的传统产品。

解放后，党和政府十分重视果树生产的发展，1957年全国果树生产会议制订了：全面规划，加强领导，因地制宜，依靠群众，有计划地大力发展果树，扩大老基地，建立新基地，提高现有果品的产量和质量，相应地做好购销和加工工

作的原则，使我国果树生产有了很大的发展。与此同时，果品贮藏事业更受重视，各地先后兴建了不同规模的果品贮藏窖和贮藏库。大中城市还发展了库容大、贮效高的冷藏设备。近年来又发展了气调贮藏、涂料贮藏和辐射贮藏。果品加工事业也迅速地发展了起来，除了传统的产品之外，果酒和罐头，特别是桃子罐头，发展迅速。如烟台的红葡萄酒、金奖白兰地，远销国内外市场。

但是，我国的果品生产、贮藏和加工事业，发展仍然是缓慢的。以1976年我国每人平均占有果品量计算，苹果2公斤，柑桔0.4公斤。世界上柑桔占有量，低的国家平均每人2—4公斤，高的45公斤以上，美国高达67公斤。即使是这样低的生产水平，还由于贮藏、运输、加工工作跟不上，估计每年约有10%的果品损耗于运输和贮藏过程中。果品加工方面缺乏固定的原料基地，机械化程度低，不仅影响了产品的质量、数量，成本费也相应增高，使广大群众的消费受到了限制。

党的十一届三中全会号召，把全党工作的着重点和全国人民的注意力转移到社会主义现代化建设上来。在这大好形势下，必将充分利用我国的果树资源和丰富的贮藏加工经验等有利的条件，果树生产、果品贮藏加工事业必然有一个很大的发展。在果品贮藏加工的科学研究上，目前已对各种果实贮藏控温、控湿、控压、辐射等方面进行了研究；利用药物抑制生理代谢、酶的活性以及果面涂剂，使果实保鲜、保质、降低损耗的新技术，也在生产上逐步应用。加工方面引入了远红外线加热，微波干燥等新工艺流程。

果品贮藏加工是果树栽培的继续和发展。在学习果树栽培管理的基础上，进一步学习有关果实采收、分级、包萼、